

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of )  
 :  
 Katsuya SAITO et al. ) Group Art Unit: Unknown  
 :  
 Application No.: New Application ) Examiner: Unknown  
 :  
 Filed: April 6, 2000 )  
 :  
 For: LAMP SEAL USING FUNCTIONALLY )  
 GRADIENT MATERIAL :



CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Assistant Commissioner for Patents  
 Washington, D.C. 20231

Sir:

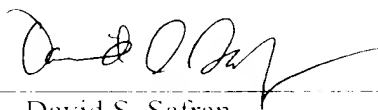
The benefit of the filing date of the following prior foreign application in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NO.</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	11-099427 •	APRIL 6, 1999
JAPAN	11-111510 •	APRIL 19, 1999

In support of this claim, enclosed is a certified copy of said prior foreign application. Said prior foreign application was referred to in the original oath or declaration. Acknowledgement of receipt of this certified copy is requested.

Respectfully submitted,

Dated: April 6, 2000

By:   
 David S. Safran  
 Registration No. 27,997

NIXON PEABODY LLP  
 8180 Greensboro Drive, Suite 800  
 McLean, Virginia 22102  
 Telephone: (703) 790-9110

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

1 9 9 9 年   4 月   6 日

出 願 番 号  
Application Number:

平成 1 1 年特許願第 0 9 9 4 2 7 号

出   願   人  
Applicant (s):

ウシオ電機株式会社

2 0 0 0 年   2 月 2 5 日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

近 藤 隆 彦

出証番号   出証特 2 0 0 0 - 3 0 1 0 3 3 2

【書類名】 特許願

【整理番号】 980166

【提出日】 平成11年 4月 6日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01J 61/36

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社  
社内

    【氏名】 齋藤 勝也

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社  
社内

    【氏名】 熊田 豊彦

【発明者】

    【住所又は居所】 兵庫県姫路市別所町佐土 1 1 9 4 番地 ウシオ電機株式会社  
社内

    【氏名】 田川 幸治

【特許出願人】

    【識別番号】 000102212

    【住所又は居所】 東京都千代田区大手町 2 丁目 6 番 1 号 朝日東海ビル 1  
9 階

    【氏名又は名称】 ウシオ電機株式会社

    【代表者】 田中 昭洋

    【電話番号】 03-3242-1814

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 040785

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ランプ用傾斜機能材料製封止部材

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 傾斜機能材料とリード棒とからなるランプ用傾斜機能材料製封止部材において、

前記傾斜機能材料は、非導電性無機物質と導電性無機物質との混合層が、一方を非導電性とし他方を導電性として、一方から他方に向かうにしたがって導電性無機物質成分の割合が段階的若しくは連続的に増大するように積層され、

前記傾斜機能材料の積層方向に形成された孔に前記リード棒が挿通若しくは挿入されて当該傾斜機能材料の導電性領域において固着され、

前記傾斜機能材料の、非導電性側の前記リード棒との固着起点における導電性無機物質成分濃度が、0.6Vol%以上39Vol%以下であることを特徴とするランプ用傾斜機能材料製封止部材。

【請求項 2】 前記孔は段付き構造であって、当該孔の内径をC、前記リード棒の外径をd、前記傾斜機能材料の外径をDとするとき、

前記傾斜機能材料の非導電性側端面から前記リード棒との固着起点までの領域において、前記孔の内径Cが  $1.2d \leq C \leq 0.6D$  を満足することを特徴とする請求項第 1 に記載のランプ用傾斜機能材料製封止部材。

【請求項 3】 前記傾斜機能材料の、前記固着起点より非導電性側の肉厚は、該固着起点における肉厚より薄いことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のランプ用傾斜機能材料製封止部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、キセノンランプ、ハロゲンランプなどのランプ用傾斜機能材料製封止部材に関する。

【0002】

【従来の技術】

傾斜機能材料は、例えば金属よりなる導電性無機物質成分と金属等の酸化物よ

りなる非導電性無機物質成分との混合焼結体により構成され、特定の一方方向に向かうに従って導電性無機物質成分濃度が傾斜的または段階的に変化することにより、導電性無機物質成分濃度が高い導電性部分と、導電性無機物質成分濃度が零または当該濃度が低い非導電性部分とが、異なる個所に位置された一体の固体材料であり、例えばランプのシール部の構成において、電流供給路を形成する封止部材として好適に用いられる。

#### 【0003】

このような傾斜機能材料を実際にランプ用封止部材として用いる場合には、当該傾斜機能材料にリード棒を電氣的に接続された状態で連結することが必要であり、例えば、傾斜機能材料の端面から積層方向にリード棒挿通用の貫通孔を設けてリード棒を挿通したりリード棒挿入用の有底孔を設けて該孔にリード棒の一端を挿入するなどして、両者を固着することにより達成する。

#### 【0004】

上述のような傾斜機能材料は、例えばタングステンなどの金属からなるリード棒を傾斜機能材料の前記孔内に挿通（若しくは挿入）して固着しようとする、当該傾斜機能材料の、例えばシリカのような非導電性無機物質が高濃度に存在する領域においても固着して、焼結後の冷却段階で両者の熱膨張率の差に起因したクラックを発生することがある。

#### 【0005】

##### 【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、その製造工程において傾斜機能材料にクラックを発生せず、最終製品としたときも機械的強度が確保されていて破損のない生産性の良いランプ用傾斜機能材料製封止部材とし、更には、ランプのバルブをシールするときも溶着が容易に行えてランプ生産性も向上するランプ用傾斜機能材料製封止部材を提供することにある。

#### 【0006】

上記問題を解決するために例えばリード棒と傾斜機能材料との間に両者の線膨張率の差が大きい領域で非接触となるような隙間を設けることを考えることができる。

そしてこのような傾斜機能材料製封止部材に関し、特開平9-115484号公報に記載ものがある。この技術は、傾斜機能材料からなる封止部材で封止されたランプを点灯使用するとき、リード棒の外面と、傾斜機能材料にリード棒の挿入用に設けた孔の内面とが接触しないようにして、線膨張率の差に起因した傾斜機能材料のクラックを防止するもので、この実施の形態のなかに、傾斜機能材料のリード棒挿入用孔とリード棒との間に、該孔の内径を大きくして隙間を設けた構造が記されている。

## 【0007】

しかしながらこの技術は、ランプを点灯使用する際のクラックを防止する技術であり、傾斜機能材料を焼結したあとの冷却中に生じるクラックを防止する思想が全く無いために、該傾斜機能材料のどの領域でリード棒を固着させれば良いかについては触れられておらず、本願発明の課題、すなわち傾斜機能材料の製造時に生じるクラックを防止することは不可能であった。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

そこで、請求項1に記載の発明は、傾斜機能材料とリード棒とからなるランプ用傾斜機能材料製封止部材において、前記傾斜機能材料は、非導電性無機物質と導電性無機物質との混合層が、一方を非導電性とし他方を導電性として、一方から他方に向かうにしたがって導電性無機物質成分の割合が段階的若しくは連続的に増大するように積層された傾斜機能材料により構成され、前記傾斜機能材料の積層方向に形成された孔に前記リード棒が挿通若しくは挿入されて当該傾斜機能材料の導電性領域において固着され、前記傾斜機能材料の、非導電性側の固着起点における導電性無機物質成分濃度が、0.6Vol%以上39Vol%以下であることを特徴とする。

## 【0009】

請求項2に記載の発明は、前記孔が段付き構造であって、前記リード棒の外径を $d$ 、前記傾斜機能材料の外径を $D$ としたとき、前記孔の内径 $C$ が、前記傾斜機能材料の非導電性側端面から前記固着起点までの領域において、 $1.2d \leq C \leq 0.6D$ を満足することを特徴とする。

## 【0010】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載のランプ用傾斜機能材料製封止部材であって、前記傾斜機能材料の、前記固着起点より非導電性側の肉厚が、該固着起点における肉厚より薄いことを特徴とする。

## 【0011】

## 【作用】

例えば、傾斜機能材料に設けたリード棒挿入用の孔とリード棒との隙間が該リード棒の長さ方向に小さいと、非導電性側におけるリード棒と傾斜機能材料との固着起点が非導電性無機物質成分の高濃度の領域となるため、本焼結後の冷却段階で当該傾斜機能材料にクラックを生じるようになる。

これとは反対に、隙間が長さ方向に大き過ぎると、封止部材の傾斜機能材料とリード棒との固着部分における機械的強度が低下してしまい、人が当該傾斜機能材料に誤って触れたときや口金でランプ封止部を固定して当該封止部材が押圧されたときに破損してしまう。

## 【0012】

しかしながら、上述の不具合に鑑み、リード棒挿入用の孔の内径を小さくしてリード棒と傾斜機能材料との間の間隙を狭く設けると、傾斜機能材料の本焼結時に当該傾斜機能材料が大きく収縮して焼締められる一方、孔に挿入したリード棒が熱膨張するため、傾斜機能材料は非導電性無機物質の高濃度領域でリード棒と接触してクラックを発生する。

リード棒挿入用孔の内径を大きくすると、傾斜機能材料の肉厚が薄過ぎて本焼結前の作業工程でハンドリングできず、傾斜機能材料が破損してしまうことがある。更に、封止部材とした後もこれに続く製造工程において、例えばシリカ製のランプバルブに溶着によりシールするとき、シール部が薄過ぎて封止部材が変形するといったようなランプ製造時の不具合をも招来する。

## 【0013】

しかしながら上記問題に反し、リード棒挿入用の孔を径方向に大きくし、封止部材のシール部分の肉厚が薄くした場合は、シール部の熱容量が小さくてバルブ封止部を完全にシールするためには好都合であると考えられる。



【0014】

本願第一の発明は、傾斜機能材料の、非導電性側のリード棒固着起点における導電性無機物質成分濃度を、0.6Vol%以上にすることで、本焼結後の冷却時においても当該傾斜機能材料にクラック発生を防止でき、39Vol%以下にすることで、当該傾斜機能材料の製造時もハンドリングが容易であって、最終製品としたときも、機械的強度が十分にある、信頼性の高い封止部材とすることがきる。

【0015】

本願第二の発明は、リード棒の外径を $d$ 、傾斜機能材料の外径を $D$ としたとき、この傾斜機能材料の、非導電性側端面からリード棒固着起点までの領域において、前記孔の内径 $C$ を $1.2d$ 以上にすることで、高温に曝されたときにリード棒が熱膨張しても、傾斜機能材料の内周面と接触することも無く、孔の内径 $C$ を $0.6D$ 以下にすることで、製造時における破損することも無くてバルブにシールする際も当該封止部材が変形することも無くなる。

【0016】

更に、本願第三の発明は、シール加工を容易にすることができてバルブ封止部のシールを完全に行えるようになる。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明について詳細に説明する。

図1は、本発明のランプ用傾斜機能材料製封止部材の一例を示す説明用断面図である。

このランプ用傾斜機能材料製封止部材20（以降、簡単に封止部材ともいう）は、傾斜機能材料21に電極棒挿入用の孔25が設けられ、長さ方向に伸びるリード棒11が貫通した状態で傾斜機能材料21に固着され保持されている。

【0018】

傾斜機能材料21は、例えば、非導電性材料と、この非導電性材料上に積層された、非導電性材料と導電性材料との均一な混合物からなる複数の混合物層とから構成され、特定の一方方向に向かうに従って導電性が連続的もしくは段階的に増大する状態に積層されている。

そして、前記傾斜機能材料21及びリード棒11よりなる封止部材20は、内側（図で左方）に位置された非導電性無機物質の高濃度側の、つまり非導電性側外周において、破線で示すバルブ10の封止部が気密に溶着されて封止構造が形成される。

#### 【0019】

ここで、非導電性無機物質として選択可能なものの具体例としては、例えば、シリカガラス、石英、アルミナ、ジルコニア、マグネシア、炭化ケイ素、炭化チタン、窒化ケイ素、酸窒化アルミニウム等が挙げられ、なかでもシリカガラスが好適に用いられる。また、導電性無機物質の具体例としては、例えばモリブデン、ニッケル、タングステン、タンタル、クロム、白金、ジルコニウム等が挙げられ、なかでもモリブデンが好適に用いられる。

#### 【0020】

同図において、リード棒11は例えば外径が $\phi 1 \sim \phi 8$ のタングステン線からなり、傾斜機能材料21の一端の非導電性側端面22から突出して伸びている内部リード部12と、他端の導電性側の端面23から突出して伸びる外部リード部13とが一体に構成されている。このように、内部、外部リード部12、13が一本のリード棒により構成されると導通が良く、大電流を流すことができ好適である。なお、リード棒11は、内部リード部12と外部リード部13とを別々に構成して、傾斜機能材料21の導電性物質の高濃度領域を介して導通させることも勿論可能である。

#### 【0021】

この傾斜機能材料を製造する方法は、例えば乾式法を好ましく利用することができる。具体的には、リード棒11挿通用の孔25の孔形成用成型部材が底部材に設けられた成形用金型内に非導電性無機物質粉末を充填し、非導電性無機物質粉末層を形成し、その上に導電性無機物質粉末と、非導電性無機物質粉末とが異なる割合で混合された導電性無機物質粉末の含有割合が異なる混合粉末を、導電性物質粉末濃度が最も低い混合粉末から順に金型内に層状に充填し、粉末積層体を形成する。加圧用部材により加圧され、これにより、加圧成型体である円筒状の積層成型体が形成される。

加圧成型体に設けられたリード棒11挿通用の孔25は、非導電性無機物質粉末の

高濃度側の端面から、最終形状としたときに導電性無機物質の濃度が0.6Vol%以上39Vol%以下となる当該傾斜機能材料21とリード棒11との固着起点26まで、内径が大きくなるように形成されており、例えば、所定形状の前記孔25形成用成型部材を用いて、加圧と同時に加圧成型体に前記孔25の内径を大きく形成する方法や、加圧成型体としたのち、リード棒挿入用の孔25の内部を切削して設ける方法により実施できる。

## 【0022】

つづいて、上述のようにして得られた加圧成型体からなる傾斜機能材料21は、リード棒11を孔25に挿通してから、非酸化性のガス雰囲気中で、温度約1200℃、約30分間保持して仮焼結される。

更に、上記の仮焼結工程温度より高い温度で加熱されることにより、傾斜機能材料21の本焼結が行われる。本焼結は、仮焼結体の傾斜機能材料を、例えば1720～1750℃の温度域で約10分～15分間加熱することによって行われる。その結果、傾斜機能材料21は、焼結体となると同時に収縮して孔25が焼締められ、リード棒11が傾斜機能材料21に固着されて一体化される。

## 【0023】

この傾斜機能材料21は、非導電性側のリード棒11との固着起点26における導電性無機物質の濃度が0.6Vol%以上39Vol%以下の範囲にあり、該傾斜機能材料の非導電性側端面22から前記固着起点26まで、孔25内面との間に接触しない隙間24が形成されている。

## 【0024】

本願第一の発明によれば、傾斜機能材料21にリード棒11を挿通して本焼結した後の、冷却過程における両者の熱膨張係数の差に起因したクラックも防止することができる。そして、傾斜機能材料21は機械的強度も確保されているので、人が当該傾斜機能材料21に誤って触れても、また、ランプの口金等で固定するときに押圧されても丈夫で破損し難い。

## 【0025】

そして本願第二の発明は、前記リード棒挿通用の孔25は内部が段付きに形成されて、その内径Cは、リード棒11の外径がd、前記傾斜機能材料21の外径がDであ

るとき、非導電性側端面22からリード棒11との固着起点26に至るまでの領域（すなわち、同図中のLの範囲）において、 $1.2d \leq C \leq 0.6D$ を満足している。

この本願第二の発明によれば、焼結工程で傾斜機能材料21が収縮して、他方リード棒11が熱膨張しても隙間24が十分にあり、高温下でも両者が接触することが無くて本焼結時におけるクラックを防止することができる。そして、孔25の内径を大きくしたいときも、本発明の封止部材20ならば製造時の孔加工を容易に行うことができ生産性が良く、最終製品としたときも機械的強度が確保されたものとなる。更に、本願第二の発明にかかる封止部材20を、ランプバルブにシールするときも該傾斜機能材料21のシール部分の肉厚が薄すぎて変形することもなく、傾斜機能材料21の非導電性無機物質の高濃度の部分がリード棒25に接触してクラックを発生するようなことも無い。

#### 【0026】

また、更に、本願第一の発明にかかるランプ用傾斜機能材料製封止部材20は、傾斜機能材料21のリード棒挿入用の孔25の形状について様々なものを実施することができる。例えば、図2(a)～(d)に示すものが考えられる。同図は封止部材20の縦断面図である。

同図のように、固着起点26から非導電性側端面22にかけて孔25の開口部の内径を、非導電性側に向かうにしたがって漸次、若しくは段階的に大きく形成することにより、さまざまな実施の形態を考えることができ、図2のものに限定されることなく適宜変更が可能であることは言うまでも無い。更に非導電性側端面22における孔25の開口部の形状も種々変更可能であり、該開口部の縁部が平滑でもテーパ状でも良く、図示していないが丸みをもっているも良い。

#### 【0027】

以上の実施の形態は、傾斜機能材料21の、リード棒11との固着起点26より非導電性側（同図において左側）において、両者の非接触な隙間24を有し、更に、導電性側（同図において右側）に比較して非導電性側の該傾斜機能材料21の肉厚が薄くなるよう構成されたものである。

かかる実施の形態によれば、当該封止部材20の非導電性側つまりシール部分の熱容量が小さくなるので、バルブへの溶着が容易に行えるようになり、よってラ

ンプを確実にシールできるようになる。

【0028】

次に、本願第二の発明にかかるランプ用傾斜機能材料製封止部材20の、他の実施の形態を図3(a)～(e)に示す。なお、この発明も、図3に示した形状に限定されるものではなく、適宜変更が可能で、隙間24の開口部の縁部が平滑でもテーパ状でも、丸みをもっているも良い。

【0029】

図3は封止部材20の非導電性側の縦断面図である。同図のように、傾斜機能材料21の非導電性側の肉厚を薄くすると、前述と同じ理由により、バルブ10のシール加工が容易に且つ完全に行えるようになって好適である。

なお、このような封止部材20を、例えばフリットガラスを用いてバルブにシールすることも可能である。例えば図3(c)、(d)のような、隙間24の開口の周縁部形状が段付き形状のものをを用いると、封止部材20の段付き部分をバルブの筒管内に挿入すれば電極先端の位置決めを容易にできるようになる。

【0030】

(実施例1)

以下、本発明の具体的な実施例について説明する。

傾斜機能材料は、非導電性無機物質としてシリカガラス( $\text{SiO}_2$ )を用い、導電性材料としてモリブデン(Mo)を用いて製作した。まず、配合比の異なる12種のシリカガラスーモリブデンの混合粉末を、リード棒挿通用の孔形成用の成型部材及び隙間形成用の成型部材が底部材に設けられた成形用金型内に、先ず第1層のシリカガラス粉末を充填し、次いでシリカガラスーモリブデンの混合されたモリブデンの含有割合が異なる混合粉末を、モリブデン濃度が最も低い混合粉末から順に金型内に層状に充填し、シリカガラスーモリブデン混合粉末の粉末積層体を形成する。最終の第12層は、モリブデンの濃度が55vol%である。

表1に、傾斜機能材料の各層に対する、シリカガラスーモリブデン濃度、及び、各層の厚さを示している。

【0031】

【表 1】

SiO <sub>2</sub> -Mo 混合層	Mo 体積% (Vol%)	各層の厚さ (mm)
第 1 層	0	
第 2 層	0.6	
第 3 層	1.1	
第 4 層	2.3	
第 5 層	3.7	
第 6 層	5.1	
第 7 層	8.5	
第 8 層	13	
第 9 層	21	
第 10 層	29	
第 11 層	39	
第 12 層	55	

## 【0032】

混合粉末よりなる粉末積層体に外部から $120\text{kgf/cm}^2$ の圧力をかけて、粉末成形体を製作した。

## 【0033】

粉末成形体のシリカガラス粉末の高濃度側には、例えば、成形用金型内を用いてプレス成形するか或いは上記のプレス成形で得られた粉末成形体を切削加工することにより、リード棒挿入用の孔内径の大きさを変え、リード棒と粉末成形体の孔内面が接触しない隙間を設けた。更に、この隙間の深さを種々変えて粉末成形体を製作し、リード棒と傾斜機能材料との固着起点におけるモリブデン濃度が異なる粉末成形体を得た。

## 【0034】

本実施例では、リード棒挿通用の孔内に、線径 $\phi 4$ のタングステン線よりなるリード棒を挿通して、水素気流中で $1200^\circ\text{C}$ で約30分間保持して仮焼結を行った。

これに続いて、試料片に耐酸化被膜としてのシリカガラス入りの有機溶媒を塗布して焼結炉に入れ、1720～1750℃で10分～15分間保持して本焼結を行った。

## 【0035】

更に、上記粉末成形体のほか比較試料片として、傾斜機能材料とリード棒との間に隙間を全く設けない従来型の封止部材を製作した。この比較試料片は、隙間を設けないこと以外は、上述した実施例の試料片と全く同じ方法で、材質、形状も略同様に製作されたものである。

## 【0036】

つづいて、得られた試料片について、傾斜機能材料とリード棒との固着部分における機械的強度について検証を行った。図4の構成に従い、外部リード部13に線軸に対し垂直方向に10kgの荷重をかけ、傾斜機能材料にクラック、割れ、欠け等が発生していないか目視観察して検証した。

## 【0037】

以上、本実施例の結果を図5に示す。同図において、同図(a)は、本実施例に用いた試料片の一例を示す模式図であり、同図(b)は、本実施例の結果をまとめて示したものである。

図5(b)において、横軸は、非導電性側端面から傾斜機能材料とリード棒との固着起点まで、両者が隙間とした部分の、リード棒挿入用の孔の内径Cを示し、そして、縦軸は、非導電性側端面から固着起点までの隙間の深さLを、傾斜機能材料のモリブデン体積濃度(Vol%)で表した。

なお、本実施例の傾斜機能材料の外径Dはいずれもφ16である。

## 【0038】

同図の「○」、「△」、「×」の付された各点は、本実施例とした試料片の、非導電性側端面から傾斜機能材料とリード棒との固着起点までの、孔の内径C、及び、深さLをそれぞれ示している。本実施例とした試料片の封止部材は、該封止部材の、シリカガラス側端面からリード棒固着起点まで(すなわちLの範囲)、リード棒挿入用の孔の内径Cがφ4.64、φ4.8、φ7.6、φ9.6、φ12の5種類であり、その各々について固着起点の濃度が変わるように隙間の深さL(mm)を変えて製作された。

## 【0039】

同図において、例えば、非導電性側端面から傾斜機能材料とリード棒との固着起点までの孔の内径Cが $\phi 4.8$ である試料片は、非導電性側端面から前記固着起点までの深さLが異なる合計5つ製作されたことを示し、そしてこれら試料片のリード棒固着起点におけるモリブデンの体積濃度は、上の点から、55Vol%、39Vol%、13Vol%、2.3Vol%、0.6Vol%、0Vol%、であることを示している。

なお、 $L=0$  (mm)、 $C=\phi 4$ の点が、傾斜機能材料とリード棒との間に隙間を全く設けていない比較試料片を表している。

## 【0040】

各点の表記「○、△、×」は、最終製品の封止部材とした各試料片についての評価を示し、それぞれ以下の内容である。

「○」は、クラックを発生せず且つ曲げ試験においても破損なく機械的強度が確保された試料片であり、封止部材として好適に使用できるものを表している。

「△」は、本焼結でひび割れ状のクラックを発生した試料片、或いは、本焼結後の曲げ試験でクラックが生じてしまって機械的強度が確保されていない試料片、のいずれかであり、最終形状に加工できたが封止部材としては使用不可であるものを表している。

「×」は、傾斜機能材料の製造段階においてハンドリングで破損した試料片、或いは、本焼結段階で傾斜機能材料が割れた試料片、のいずれかであり、最終形状に加工できなかったものを表している。

## 【0041】

比較試料片は、本焼結段階で傾斜機能材料に割れが生じ、最終形状とすることができなかったため、該当の $L=0$ 、 $C=4$ の点のみを「×」で表しているが、この結果によれば、 $L=0$  (または、 $C=d$ のこと) の傾斜機能材料は、製造不可能であると理解される。

## 【0042】

なお、上記実施例で「○」が付された試料片については、実際にランプバルブに溶着によりシールし、かかるシール工程において封止部材に変形が生じないかどうか確認した。ランプバルブは、シリカガラスガラス製で、側管部外径 $\phi 22.7$



、該管部肉厚2.35mmのものを使用した。

この結果、いずれの試料片も一切変形せず、完全にランプバルブにシールできた。よって、「○」が付された試料片については、封止部材として好適に使用できるものであると理解される。

#### 【0043】

上記実施例の結果によると、傾斜機能材料の、シリカガラス側のリード棒固着起点における導電性無機物質成分の濃度が0.6Vol%より低い場合、本焼結後の冷却過程において傾斜機能材料にクラックが生じてしまった。そして、導電性無機物質成分が、39Vol%より高い濃度領域でリード棒を傾斜機能材料に固着しようとすると、リード棒と当該傾斜機能材料との固着部分の強度が低下して曲げ試験の段階で破損してしまった。

#### 【0044】

よって、傾斜機能材料とリード棒とのシリカガラス側の固着起点を、傾斜機能材料の導電性無機物質成分の濃度が0.6Vol%以上39Vol%以下の部分に設定することにより、製造が容易で生産性良く、機械的強度が確保された実用に好適なランプ用傾斜機能材料製封止部材とすることができると理解される。

#### 【0045】

本実施例においては、非導電性側端面から傾斜機能材料とリード棒との固着起点に至るまで、孔の内径をリード棒の外径よりも大きく成形し、段付き構造にした。

かかる孔の内径C（以下、簡単に孔の内径という）を $\phi 4.6$ とした試料片は、リード棒dの線径が $\phi 4$ に対して、傾斜機能材料とリード棒との間の隙間が小さ過ぎて本焼結時に両者が接触してクラックを生じたが、孔の内径Cを $\phi 4.8$ 以上の大きさに設けた試料片にはそのようなクラックはみられなかった。しかしながら、内径Cが大き過ぎた試料片、具体的には、傾斜機能材料の外径D= $\phi 16$ に対して、孔の内径C= $\phi 12$ としたものは、リード棒との固着起点までの肉厚が薄過ぎて粉末成形体のハンドリングで破損してしまった。孔の内径Cがそれより小さい、例えば内径C= $\phi 9.6$ である試料片は、粉末成形体のハンドリングも容易で破損することも無く、封止部材とすることができた。更に、この封止部材はバルブにシール

しても当該封止部材が変形することなく、好適な封止部材であった。

よって、孔の内径Cが、リード棒の線径dに対して1.2倍以上で、且つ、傾斜機能材料外径Dの0.6倍以下の範囲にあるものは生産性が良くて使用に好適なランプ用傾斜機能材料製封止部材と理解される。

# 【0046】

つづいて、傾斜機能材料及びリード棒の寸法を変え、本願発明にかかるランプ用傾斜機能材料製封止部材を製作した。

傾斜機能材料の外径D、リード棒の線径d、傾斜機能材料の、非導電性側のリード棒との固着起点における導電性物質の濃度、および、孔の内径Cを変え、そのほかの、該傾斜機能材料の組成および該リード棒の材質については実施例1と同様に、また、製造方法も同様にして、傾斜機能材料製封止部材を製作した。封止部材の生産性、クラックの有無、機械的強度等を評価した。この結果を表2にまとめて示す。

# 【0047】

【表2】

	傾斜機能材料 の外径D (mm)	リード棒の線 径d (mm)	固着起点におけ る導電性物質の 濃度 (wt%)	孔の内径C (mm)	評 価
実施例2	7	2	39	**	○
実施例3	7	3	39	3.8	○
実施例4	11	3	13	6.5	○
実施例5	11	3	39	6.5	○

# 【0048】

【発明の効果】

〔1〕 本願第一の発明によれば、リード棒と傾斜機能材料とを焼結した冷却工程でも、傾斜機能材料にクラックを生じない、生産性の良好なランプ用傾斜機能材料製封止部材とすることができる。

〔2〕 本願第二の発明によれば、傾斜機能材料を粉末成形体としたときもハンドリングで破損すること無く取り扱いが容易であり、焼結時に高温下に曝されてもリード棒と接触してクラックを生じることなく、生産性の良いランプ用傾斜機能材料製封止部材とすることができる。更に、ランプバルブに溶着しても当該封止部材が変形すること無く完全にシールできる、好適に利用できるランプ用傾斜機能材料製封止部材とすることができる。

〔3〕 本願第三の発明によれば、非導電性無機物質側を導電性無機物質側よりも薄く形成すると、シール工程において封止部材とバルブとの溶着が容易にできるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明のランプ用傾斜機能材料製封止部材の一例を示す説明用断面図である。

【図 2】 本願第一の発明のランプ用傾斜機能材料製封止部材の別の例を示す説明用断面図である。

【図 3】 本願第二の発明のランプ用傾斜機能材料製封止部材の別の例を示す説明用断面図である。

【図 4】 本実施例における封止部材の曲げ試験の説明図である。

【図 5】 実施例 1 における説明用試料片および実施例 1 における各試料片の評価をまとめて示す図である。

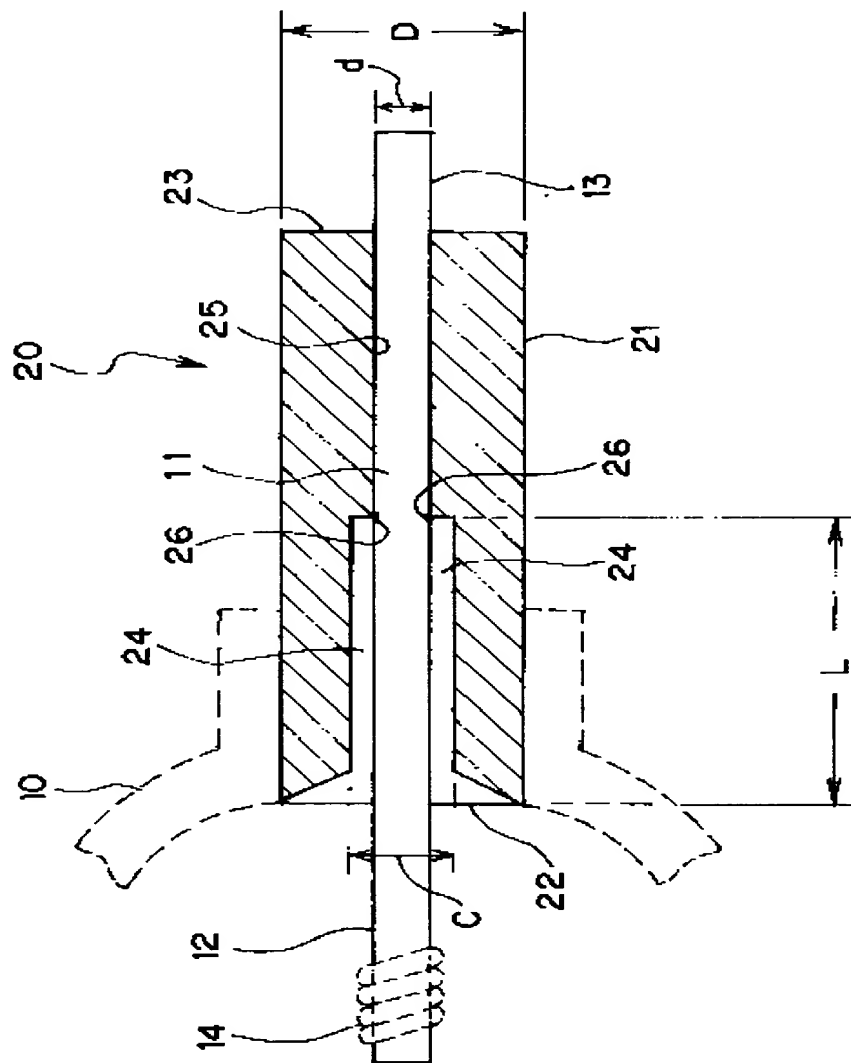
【符号の説明】

- 1 0 バルブ
- 1 1 リード棒
- 1 2 内部リード部
- 1 3 外部リード部
- 1 4 電極コイル

- 2 0 封止部材
- 2 1 傾斜機能材料
- 2 2 非導電性側端面
- 2 3 導電性側端面
- 2 4 隙間
- 2 5 孔
- 2 6 固着起点

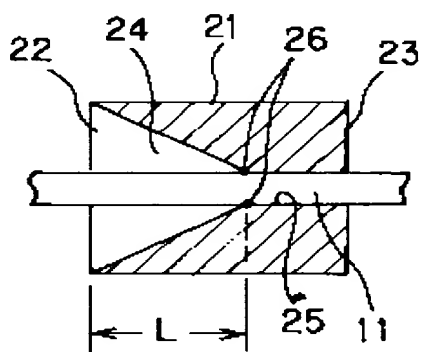
【書類名】 図面

【図 1】

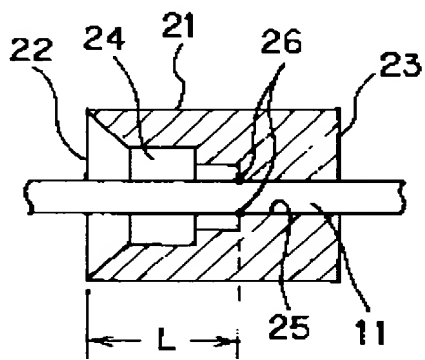


【図 2】

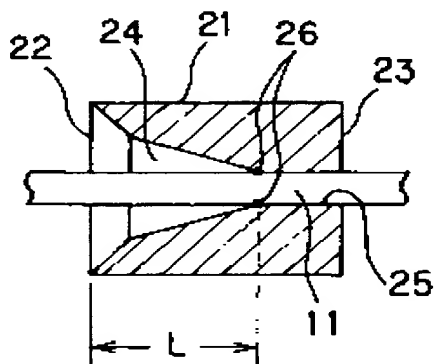
(a)



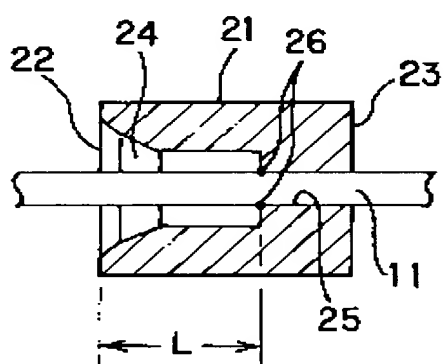
(b)



(c)

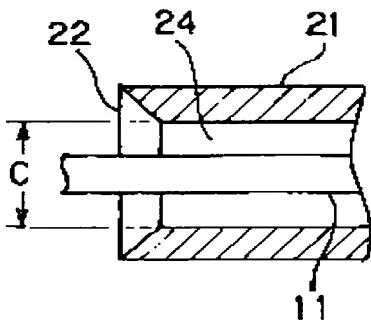


(d)

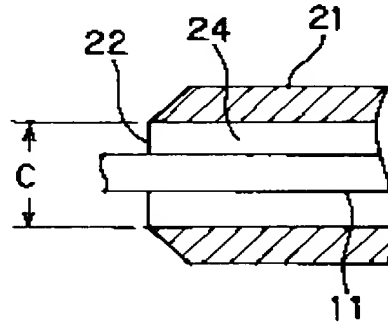


【図 3】

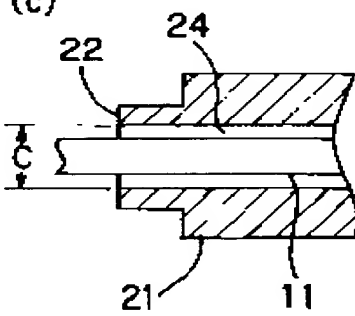
(a)



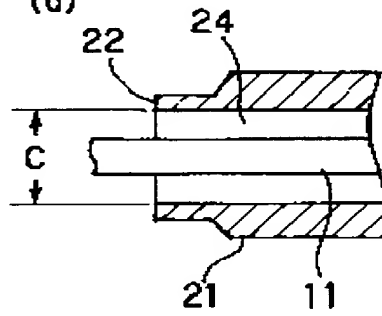
(b)



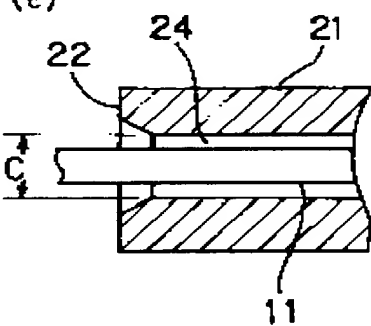
(c)



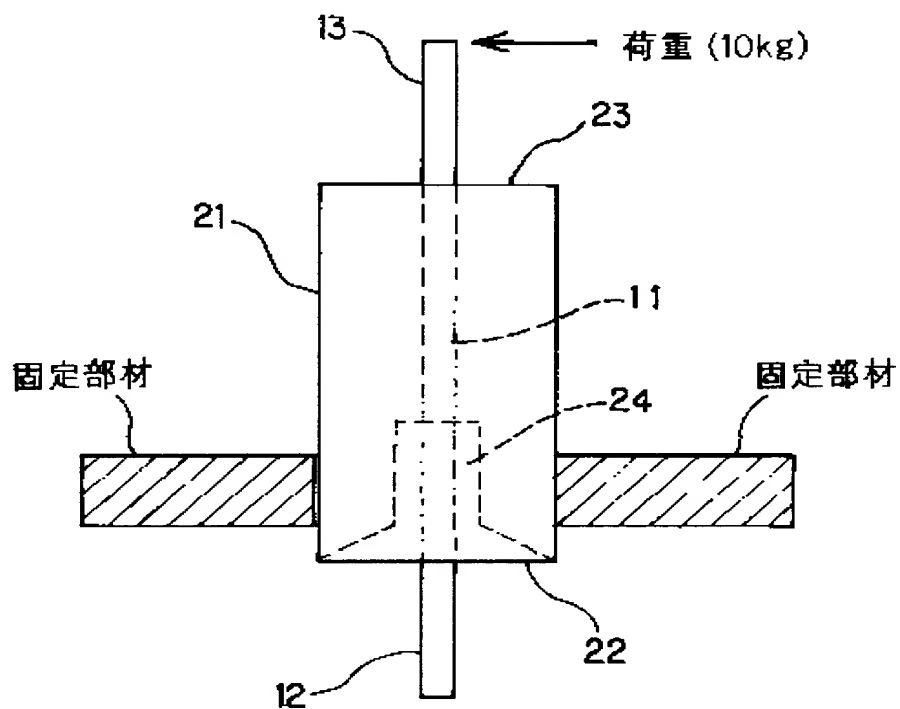
(d)



(e)

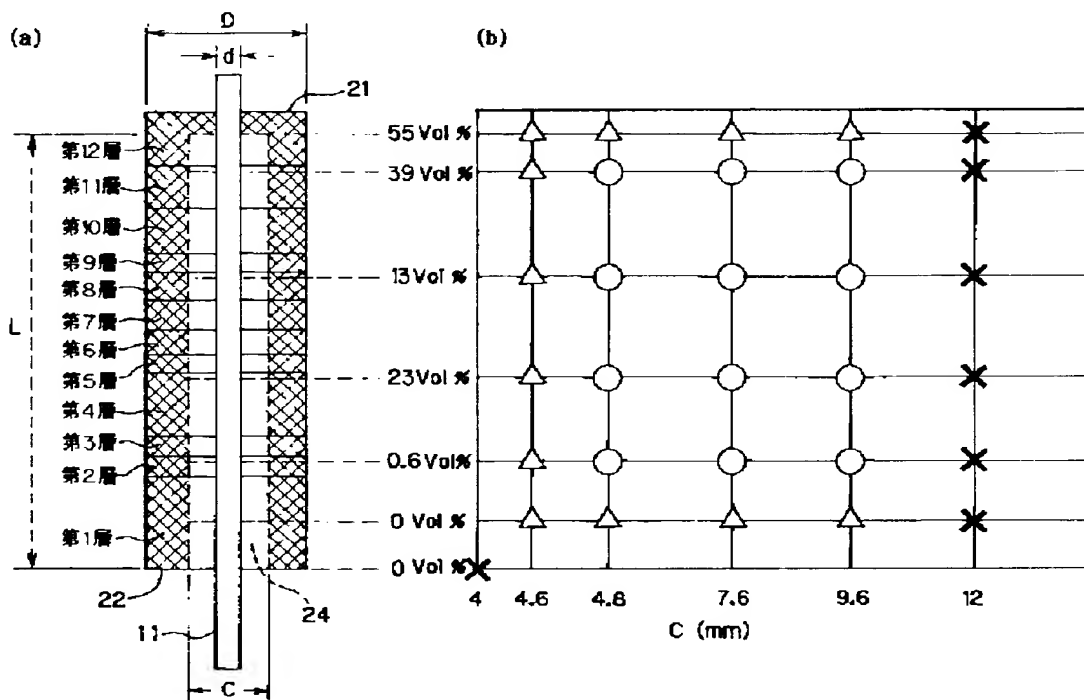


【図 4】





【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 製造時におけるクラックを防止するとともに、封止部材とリード棒との固着部分における機械的強度が確保され、生産性の良好なランプ用傾斜機能材料製封止部材とし、更には、バルブをシールするときも溶着が容易に行えるランプ用傾斜機能材料製封止部材を提供すること。

【解決手段】 傾斜機能材料 2 1 とリード棒 1 1 とからなるランプ用傾斜機能材料製封止部材 2 0 において、前記傾斜機能材料 2 1 は、非導電性無機物質と導電性無機物質との混合層が一方から他方に向かって漸次導電性無機物質成分の割合が増大するように積層されてなり、該傾斜機能材料 2 1 の積層方向に伸びる孔 2 5 に前記リード棒 1 1 が挿入されて固着され、該傾斜機能材料 2 1 の非導電性側において導電性無機物質成分濃度が 0.6Vol% 以上 39Vol% 以下の領域に固着起点 2 6 がある。更に、リード棒挿通用の孔 2 5 は内部が段付きに形成されているときは、その内径 C がリード棒 1 1 の外径 d、前記傾斜機能材料 2 1 外径 D とすると、非導電性側端面 2 2 からリード棒 1 1 との固着起点 2 6 に至るまでの領域 (L) において、 $1.2d \leq C \leq 0.6D$  を満足する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000102212]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区大手町2丁目6番1号 朝日東海ビル19階  
氏 名 ウシオ電機株式会社